

通信管理統合網の構成法に関する研究

著者	松下 正彦
号	1571
発行年	1994
URL	http://hdl.handle.net/10097/10378

氏 名	まつ した まさ ひこ 松 下 正 彦
授 与 学 位	博 士 (工 学)
学 位 授 与 年 月 日	平 成 7 年 2 月 8 日
学 位 授 与 の 根 拠 法 規	学 位 規 則 第 4 条 第 2 項
最 終 学 歴	昭 和 45 年 3 月 東北大学大学院工学研究科電子工学専攻修士課程修了
学 位 論 文 題 目	通信管理統合網の構成法に関する研究
論 文 審 査 委 員	東北大学教授 白鳥 則郎 東北大学教授 高木 相 東北大学教授 阿曾 弘具

論 文 内 容 要 旨

通信の一世紀以上に及ぶ、目覚しい発展の歴史の中で、通信管理は脇役に甘んじてきた、常に上昇気流に乗っていた通信技術の開発において、通信技術そのものの開発に技術者は忙殺され、管理は後で考えるか、人手に任せればよいこととして扱われた。それほど目覚しい発達過程であったとすることができる。しかし、ISDNの出現で通信サービスが多様化する兆しを見せ、通信市場の自由化により、競争原理が導入される段階を迎えて、徐々に状況は変化した。顧客は、従来の電話網成長期のように、設備を手に入れただけでは満足せず、納得の行くサービスを要求するようになった。このようになると、サービスの使い勝手や、維持管理サービス等、管理に関係の深い顧客の要望が多くを占めるようになり、通信管理に関する認識を改めざるを得ない状況となった。

本論文は、1980年代に起きた上記の環境変化の中で、通信分野の新しい研究領域となった「通信管理の研究」の要となる、管理情報の流通技術と検出技術に関して行ってきた研究結果をまとめたものである。とりわけ、通信管理環境の特徴を考慮した管理統合化の手法を明らかにし、この手法に沿って、機械のための通信管理網の構成法と、サービス共通、同個別の管理情報に分けた、効率の良い管理情報の検出手法を示し、人間・機械系としての通信管理統合網の構成法を明らかにしている点に特徴がある。全体の構成は図1の通りであり、各章の論点は以下の通りである。

(1) 第1章は序論である。ここでは研究の背景、経緯と本研究の内容を明らかにした。通信管理が通信本体と同様な重要研究課題として認識されるようになったのは、1980年代のISDNの出現に影響されてのことである。さらに、通信の自由化、装置のLSI化等が、新しい管理システムや技術が必要とし、研究に拍車をかける結果となった。ISDNの管理においては、精度の高い管理情報の

抽出と、自由な流通が要であり、本論文は、これを実現するための諸技術に関する研究結果を、通信管理統合網の構成法として体系的にとりまとめたものである。

(2) 第2章では、本論文の骨子となる、通信管理統合網の研究手法について述べている。異なるベンダから供給される管理システムを一元管理のために統合化する研究は多く行われているが、通信管理のように、人と機械（人が主体）が共存する環境における管理統合化の研究手法は、これまでに確立しているとは言い難い。そこで、管理統合化のための研究課題を分析し、本研究が採用すべきアプローチについて研究した。アプローチとしては、個々のサービスの管理の研究から出発する、ボトムアップ的アプローチと、統合化手法の研究から出発するトップダウン的アプローチが考えられる。本研究では、意図的、戦略的なアプローチであるトップダウン的アプローチを選択し、通信管理環境において重要な、人と機械の強調を促進することを狙いとした。そして本研究の基本的流れであるトップダウン的アプローチによる通信管理統合網の研究は、統合化の手法、機械による通信管理網の構成法、サービス共通管理情報の検出手法、サービス個別管理情報の検出手法の順になることを示し、各ステップの研究内容を明らかにした。

以上の導入部に続き、本論では以下について明らかにした。

(3) 第3章は、管理統合化手法としての、通信管理統合網の構成原理について研究した結果について述べている。通信管理情報の流通については、人間の活動に力点がおかれたこれまでの環境に捕われないようにするため、通信管理の原点に戻った基本的な管理実現モデルを提案した。また、これに基づいて管理実現に伴うコミュニケーションタイプを分析し、情報流通を研究するための指標として、管理コミュニケーション参照（5層）モデルを提案した。さらに、この参照モデルを使って管理コミュニケーションへの要求を整理するアプローチを示し、人間の管理知識を、曖昧さ、冗長性を除去して、機械に有効に伝えることを狙いとする、ソーステキストの構造化記述法を提案した。

(4) 第4章は、機械が管理コミュニケーションを実行するための、通信管理網の構成法についての研究結果を述べている。無秩序に構築すると、統一性を欠き、複雑化する通信管理網を体系的に構築するために、基本構成を決定するための指針として、基本物理モデルと基本機能モデルの活用が有効であることを示した。また、管理システム間の通信メディアとしては、OSI 管理標準を適用することが望ましいことを述べ、情報処理ネットワーク管理と通信管理の間で、OSI システム管理サービス（管理メッセージ型式の標準）の共用を促進するため、プロファイルの構成方法を提案した。さらに、管理システム間のコミュニケーションへの要求条件抽出のためには、OSI 参照モデルよりも、第3章で提案した、管理コミュニケーション参照モデルを指標とするほうが要求を理解しやすいことを例題で示し、トップダウン的アプローチの有効性を指摘した。例題をもとに、参照モデルにより一般化した要求条件に基づいて、管理システム間標準インタフェースに適用するプロトコルプロファイルを提案した。最後に、本章の提案に基づくインタフェース共通規定、及び本章

の手法により構築した伝送網集中監視システムについて述べ、実用性を実証した。

(5) 第5章はサービス共通管理情報の検出手法について、伝送システムを対象として研究した結果について述べている。まず、ISDNサービスの管理に共通に適用する、軽度の劣化を高精度にオンライン監視し、結果を自動的に判定し、通信管理網を活用してシステム切り替え等を実施する、応急的管理の機構について明らかにした。続いて、故障したシステムの故障区間を判定する情報検出法について、従来の電話網で用いられたパルストリオ方式が、精度の面でISDNサービス共通の要求を満足せず、故障となったシステムにおける区間判定に適用できないことを明らかにした。これに対し、ISDNの要求条件を満足し、1ビットの誤りまで検出可能な新方式を提案し、転送信号の性質や探索信号の構成法等、重要な特性を明らかにした。さらに、新方式を400Mb/sの基幹伝送システムに適用した結果、予想通りの性能が確認できたことを述べ、オンライン監視と故障探索を連携させた管理情報検出手法が、ISDNの管理に有効に機能することを明らかにした。

(6) 第6章ではサービス個別管理情報検出手法に関する研究結果について述べた。共通管理情報により管理を実行した上でも、さらにサービス個別に管理が必要となる場合があることを述べ、典型的な例として、2例について、管理情報検出手法を明らかにした。広帯域画像信号の伝送においては、システムティックジッタが画像品質を劣化させると言う問題を指摘し、ジッタ軽減策として符号スクランブルが有効なことを実験的に示した。また、スクランブルの所要段数を解析的に求めて実験結果を一般化し、オンライン監視や定期試験等に頼らなくてもよい、有効な管理情報検出が行えることを示した。続いて、LSI化通信フィルタの係数誤差による特性誤差についても、従来はモンテカルロ法によって確認されていたのに対し、係数感度解析による解析的手法で求められることを示した。また、解析結果から、フィルタ構造と誤差の分布の関係式が得られることを示し、解析的手法によることが、有効な管理情報検出方法を与えることを示した。

以上、本研究の成果により、通信管理統合網の構成法が示されたが、さらに研究されるべき課題として、以下が残されている。

(1) 本論文では、OSI管理標準の適用を念頭において、ソーステキストの記述法を研究した。しかし、本論文でも明らかにしたように、機械のメディアも必ずしも一様にはならないことは十分に予想される。さらに、将来は分散処理環境を前提とした要求記述を行うような必要性も生じてくると思われる。以上を想定して、管理要求記述については、あらゆる場合に対して必要かつ十分な方法を、実践を通して育てて行く必要がある。記述における指標についても、通信管理と情報処理ネットワークの管理を包含できる様に、拡張し、かつ詳細化を図っていく必要がある。

(2) 人と機械の強調は、必ずしも管理参照モデルの第3層と第4層間で分離されとは限らないと思われる。これからの通信は、マルチメディア時代を迎えようとしているが、この時代には人と機械の距離が近づくと共に、特徴がより対称的に現われることも予想される。さらに高度な通信管理環境の実現のために、人対人、人対機械、機械対機械のコミュニケーションの特徴を考慮した通信管理統合網の構成を探索する必要がある。

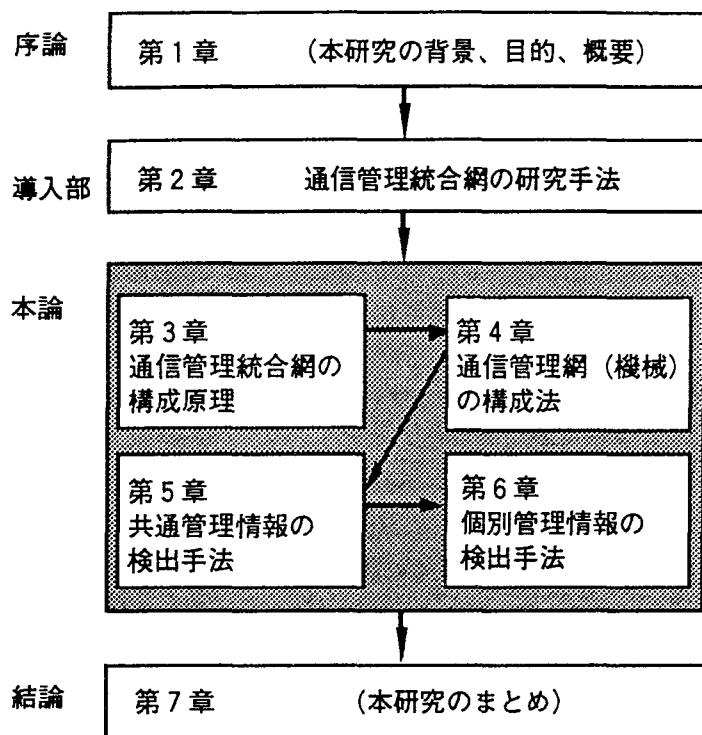


図1 本論文の構成

審 査 結 果 の 要 旨

情報通信の高度化、複雑化に伴い、通信管理を効率的かつ迅速に実行することが極めて重要な課題になっている。このためには、通信管理を通信網の構成要素ごとに行う個別管理ではなく、管理網を構成して統一的に行う統合管理を実現する必要がある。しかし現状では、通信管理統合網の構成法は十分に確立されていない。そこで著者は通信管理統合化の手法を提案し、その実現のための中心課題である管理情報の流通技術と検出技術の研究を行った。本論文はその成果をまとめたものであり、全編7章よりなる。

第1章は序論である。

第2章では、個別管理を基本とした通信管理に関する従来の研究と比較しながら、通信管理の統合化を指向する本研究全般に共通する基本的な考え方について述べている。

第3章では、通信管理統合化の手法として、人間と機械から構成されるシステムに適用する管理コミュニケーション参照モデルを提案し、このモデルに基づいて機械間コミュニケーションに対する要求を効率よく記述する手法を明らかにした。これは、人間と機械が協調する環境で、通信管理統合化を実現するための基本アーキテクチャを与える重要な成果である。

第4章では、第3章のモデルを用いて、管理業務を実行する際に行われるコミュニケーションを分析し、この結果に基づいて機械間のコミュニケーションに必要なインタフェースプロトコルの選択手法を提案した。また、実際に、伝送網管理システムに適用して、その有効性を確認している。

第5章では、デジタル伝送システムを対象に、各種通信サービスの管理に共通の管理情報の検出手法を提案し、検出範囲を飛躍的に改善できることを示すとともに、検出過程を明確化しその特性を明らかにした。これは、興味深い結果である。また、実際に、大容量デジタル伝送システムに適用して、その有効性を確認している。

第6章では、個々の通信サービス管理のための情報の検出手法について、広帯域画像信号に影響を及ぼすデジタル伝送システムで発生するタイミングジッタ、及び音声品質に影響を及ぼす通信フィルタ誤差の分布を解析的に予測する手法を提案し、この結果を用いて設計と製造段階においても有効な管理情報が検出できることを示した。これは、検出の機会を拡大する視点の有効性を示唆するもので、実用上重要な知見である。

第7章は結論である。

以上要するに本論文は、通信管理統合化の手法と、統合化を実現するための中心課題である管理情報の流通技術と検出技術に関する研究を行い、通信管理統合網の構成のための有用な知見を与えたもので、通信工学、情報工学の発展に寄与するところが少なくない。

よって、本論文は博士（工学）の学位論文として合格と認める。